

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-109768

(43)公開日 平成11年(1999)4月23日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 15/16

識別記号

1 0 3

F I

G 0 3 G 15/16

1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平9-267493

(22)出願日 平成9年(1997)9月30日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 長谷川 浩人

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

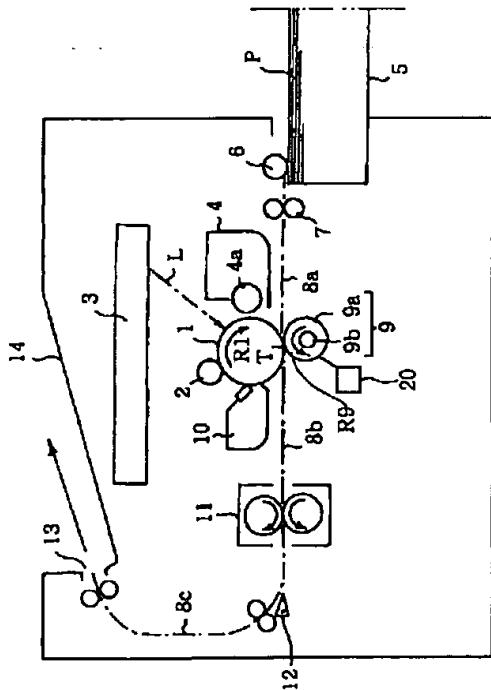
(74)代理人 弁理士 近島 一夫

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】転写ローラ抵抗、画像形成モード、転写材サイズ等によらず最適転写電流を与えることで、常に安定した高品位な転写画像を得る。

【解決手段】転写ローラ9を、イオン導電系のソリッドのローラで形成し、周ムラ1.5以下、表面粗さRa=0.5以下とし、さらに、転写バイアス印加手段20によってローラ抵抗値に応じた最適転写電流値が確保できるよう、定電流値を切り替える。これにより、転写不良、爆発飛び散り、突き抜け等を防止し、良好な画像を得ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面にトナー像が形成される像担持体と、該像担持体表面に接触配置されて転写ニップ部を形成する転写部材と、該転写部材に転写バイアスを印加する転写バイアス印加手段とを備え、前記転写ニップ部にて転写材を挟持搬送しつつ前記転写部材に前記転写バイアス印加手段によって転写バイアスを印加することにより前記像担持体表面のトナー像を前記転写材表面に転写する画像形成装置において、

前記転写部材が、イオン導電性を有するローラであり、前記転写バイアス印加手段が、定電流バイアスでありかつ前記転写部材の抵抗値を検知してその検知した抵抗値に応じて定電流バイアスの定電流値を切り替える、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記転写ローラがソリッドローラであり、該転写ローラの外周面における周方向の抵抗値分布が1.5以下であり、かつ表面粗さがRa=5.0(μm)以下である、

ことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記転写バイアス印加手段は、画像形成モードに応じて前記定電流値を切り替える、

ことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記転写バイアス印加手段は、転写材の大きさに応じて前記定電流値を切り替える、

ことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記転写バイアス印加手段が、定電流バイアスと定電圧バイアスとのうちの少なくとも一方を印加する手段であり、前記転写材の大きさに応じて定電流値と定電圧値とのうちの少なくとも一方を切り替える、

ことを特徴とする請求項4記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記転写バイアス印加手段は、前記転写ニップ部に前記転写材の先端が到達する前に、定電流値の補正を行う、

ことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複写機、レーザービームプリンタ等の画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電子写真方式の複写機やレーザービームプリンタ等の画像形成装置は、一般に、像担持体としてのドラム型の電子写真感光体（以下「感光ドラム」という）の表面に、帶電、露光、現像の各画像形成プロセスで目的の画像情報に対応した可転写画像（以下「トナー像」という）を形成し、このトナー像を転写手段によって紙等の転写材に転写し、転写後のトナー像を定着手段で定着して画像形成物を得る。一方、トナー像転写後の感光ドラムは、その表面に残った転写残トナーがクリー

ニング手段によって除去され、次の画像形成に供される。

【0003】 上述の転写手段としては、近時、接触型・回転型の転写部材、いわゆる転写ローラを使用したもののが多用されている。転写ローラは、感光ドラムに接触配置されて感光ドラムとの間に転写ニップ部を形成する。さらに転写ローラには転写バイアスが印加される。転写材は、転写ニップ部にて挟持搬送されるとともに、転写ローラに転写バイアスが印加されることにより、感光ドラム上のトナー像が表面に転写される。転写ローラを使用した転写手段によると、転写材の搬送経路が簡便になること、したがって転写材の搬送が安定すること等の利点を有する。

【0004】 上述の転写ローラは、その抵抗値が $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{10} \Omega$ 程度の値に調整されるが、近年提案されている転写ローラ16は、図7に示すように、導電性の芯金17の外周面に弹性層18を設け、この弹性層18に導電性を持たせるようしている。転写ローラ16はこの導電性の持たせ方により、以下の2種類に大きく分けられる。

①電子導電系を有する転写ローラ

②イオン導電系を有する転写ローラ

①は弹性層18に導電フィラーを分散させたものであり、例として、カーボンや金属酸化物等の導電性フィラーを分散させたE P D Mローラやウレタンローラを挙げることができる。

【0005】 ②は弹性層18にイオン導電系の材料を含むもので、例として、ウレタン等の材料自身に導電性を持たせたものや、界面活性剤を弹性層18に分散させたものが挙げられる。

【0006】 また、転写ローラ16の抵抗は雰囲気環境の温湿度に応じて変動しやすいことが知られており、転写ローラ16の抵抗変動が大きい場合には、転写不良、爆発飛び散り、紙跡などの発生を招くおそれがある。

【0007】 そこで、転写ローラの抵抗変動に起因する転写不良や紙跡などの発生を防止するために、転写ローラの抵抗値を測定し、その測定結果に応じて転写ローラに印加する転写電圧を適正に制御する「印加転写電圧制御」が採用され手いるものがある（例えば、特開平2-123385号公報に開示されているATVC制御（Active Transfer Voltage Control））。

【0008】 ATVC制御は、転写時に転写ローラに印加する転写バイアスを最適化する手段であり、転写不良、紙跡の発生を防止するようにしたものである。上述の転写バイアスは、画像形成装置の前回転工程中に転写ローラから感光ドラムに所望の定電流バイアスを印加し、その時のバイアス値から転写ローラの抵抗を検知し、転写時に転写バイアスとしてその抵抗値に応じた定電圧バイアスを転写ローラに印加する。

【0009】 上述のATVC制御では、転写バイアスと

しては定電圧バイアスを印加したが、さらに良好な転写特性を実現するためには、定電流バイアスを転写バイアスとして印加することが挙げられる。

【0010】しかしながら、電子導電系の転写ローラでは、転写ローラの回転方向の抵抗ムラ（以下「周ムラ」という）、長手方向の抵抗ムラ（以下「長手ムラ」という）が測定上は良好（周ムラ1.5以下、長手ムラ2.0以下程度）であっても、転写時の転写ローラ表面の微小面積で転写バイアスの放電が発生し印加定電流が集中して流れることで紙跡、砂地等が発生する一方、逆に転写電流が流れないところでは転写不良等が発生するため、定電流制御を実現することはできない。

【0011】これに対し、イオン導電系の転写ローラでは長手ムラ、周ムラが良好で微小面積での放電も発生しない構成が存在し、転写ローラの定電流制御が可能となる。以下、従来例としてイオン導電系の転写ローラで画像を形成したときの例を示す。転写ローラは、材質がNBRゴムからなるソリッドローラであり、NBRゴムに抵抗を持たせてある。転写ローラの周ムラは1.15であり、表面粗さはRa=3.5(μm)である。また転写ローラ抵抗は常温常温N/N(24°C, 65%RH)の環境下の測定で2.0kV印加で1.0×10<sup>7</sup>(Ω)、1.0×10<sup>8</sup>(Ω)の2本を使用した。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来例で示す転写ローラを用いて画像を出力したところ以下ののような問題があった。

(1) 画像形成環境による転写不良の発生

これは、転写ローラの最適転写電流値がローラ抵抗ごとに異なることに起因している。例えば、イオン導電系の転写ローラを使用してローラ抵抗の高抵抗側で、最適転写電流値を求め、これをA(μA)とし、この値を画像形成時の転写定電流バイアスとする。ここで、低抵抗の転写ローラを用いて上記A(μA)で画像を出力すると転写不良や爆発飛び散りが発生した。このとき、低抵抗ローラの最適転写電流値を求めるB(μA)であり、A < Bであり低抵抗ローラの方が最適転写電流値が高いことが判った。

【0013】この理由を考察すると、電子導電系の分散型スponジからなる転写ローラに比べ、イオン導電系の転写ローラは、抵抗ムラが良好で砂地、紙跡等の発生がないため、定電流制御が可能であった。しかしローラ抵抗が低い場合、測定工具でローラ抵抗の長手ムラ、周ムラ等が小さくても、ローラ表面の微小面積では測定工具等で観測できない周ムラ、長手ムラが存在し、より抵抗の低い部分に転写電流が流れ、それ以外の部分では電流が不足して転写不良、爆発飛び散り等が発生する。逆に、低抵抗側の最適転写電流値Bで、高抵抗ローラを使用した場合、爆発飛び散り等は発生しないが、印加バイアスが高くなることで、高抵抗ローラでも微小面積の低

10

20

20

30

30

40

40

50

抵抗部分で転写電流の放電が起こり、ハーフトーン画像で放電ムラ、砂地等の画像が発生する。このため最適転写電流値は低抵抗ローラの方が大きく、高抵抗ローラでは小さくなる。

(2) 印字モードによる転写不良の発生

従来例で説明した転写ローラによって、転写材の両面に画像形成を行ったところ、転写不良が発生した。これは、片面画像形成と両面画像形成とで最適転写電流値が異なることによる。すなわち、両面画像形成時には、片面画像形成時の転写材は、一度、定着装置の定着ニップを通過することで加熱され、その抵抗が上昇するため、片面画像形成時の最適転写電流C(μA)より大きい値D(μA)(C < D)が必要となるからである。

(3) 転写材サイズ違いによる転写不良の発生

これは、転写ローラに定電流バイアスを印加して、感光ドラム上のトナー像を転写材に転写する際、転写電流が、転写材を介して感光ドラムに流れよりも、転写ローラが転写材を介さずに感光ドラムと対向している部分に集中して流れることで、転写材を介してトナー像を転写するための、転写電流が少なくなることで発生する。例えば、A4サイズ(296mm×210mm)を縦送り(210mmが先頭)した場合の転写電流値の最適値E(μA)で、B5サイズ(257mm×182mm)を縦送り(182mmが先頭)して画像形成すると、転写不良が発生した。このとき、B5縦の最適転写電流値F(μA)は、上述のEよりも大きい値(F > E)となつた。上述の現象は、さらに小サイズの転写材(例えば、封筒、ハガキ等)を用いた場合に顕著であり、これを解消するため、さらに転写定電流値を上げたところ、非通紙部のドラム当接部に過剰に電流が流れたため、ドラムメモリが発生し、次にA4縦を画像形成すると紙跡画像(画像白地部にかぶり画像)が出力された。よって、すべての転写材幅で爆発飛び散り、紙跡、砂地等が発生せず良好な画像を形成することはできなかった。

(4) 転写材先端、転写不良、爆発飛び散りの発生

これは、転写定電流バイアスを印加する高圧電源の立ち上がりにより発生する。これを高圧電源で解消するには、高圧電源のコストアップ等不具合を生じる。

【0014】そこで、本発明は、イオン導電系のソリッド転写ローラにおいて、上述の問題を解決し、転写ローラ抵抗、画像形成モード、転写材サイズ等によらず最適転写電流を与えることで、常に安定した高品位な転写画像を得ることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る本発明は、表面にトナー像が形成される像担持体と、該像担持体表面に接触配置されて転写ニップ部を形成する転写部材と、該転写部材に転写バイアスを印加する転写バイアス印加手段とを備え、前記転写ニップ部にて転写材を挟

持搬送しつつ前記転写部材に前記転写バイアス印加手段によって転写バイアスを印加することにより前記像担持体表面のトナー像を前記転写材表面に転写する画像形成装置において、前記転写部材が、イオン導電性を有するローラであり、前記転写バイアス印加手段が、定電流バイアスでありかつ前記転写部材の抵抗値を検知してその検知した抵抗値に応じて定電流バイアスの定電流値を切り替える、ことを特徴とする。

【0016】請求項2に係る本発明は、前記転写ローラがソリッドローラであり、該転写ローラの外周面における周方向の抵抗値分布が1.5以下であり、かつ表面粗さがRa=5.0(μm)以下である、ことを特徴とする。

【0017】請求項3に係る本発明において、前記転写バイアス印加手段は、画像形成モードに応じて前記定電流値を切り替える、ことを特徴とする。

【0018】請求項4に係る本発明において、前記転写バイアス印加手段は、転写材の大きさに応じて前記定電流値を切り替える、ことを特徴とする。

【0019】請求項5に係る本発明は、前記転写バイアス印加手段が、定電流バイアスと定電圧バイアスとのうちの少なくとも一方を印加する手段であり、前記転写材の大きさに応じて定電流値と定電圧値とのうちの少なくとも一方を切り替える、ことを特徴とする。

【0020】請求項6に係る本発明において、前記転写バイアス印加手段は、前記転写ニップ部に前記転写材の先端が到達する前に、定電流値の補正を行う、ことを特徴とする。

【0021】〔作用〕以上構成に基づく主な作用（請求項1に対応する作用）は次のとおりである。

【0022】転写部材の抵抗値に応じた最適転写電流が確保でき、転写不良、爆発飛び散り等の発生を防止し良好な画像を出力できる。

### 【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。

【0024】〈実施の形態1〉図1は、実施の形態1における画像形成装置の概略構成を示す縦断面図である。同図に示す画像形成装置は電子写真プロセスを応用した両面、多重印字可能なレーザービームプリンタである。転写ローラ9は、イオン導電系のソリッドゴムからなるローラであり、周ムラ1.5以下、ローラ表面粗さRa=5.0(μm)以下、常温常湿N/N(24°C, 65%RH)で2kV印加時の抵抗値が図8に示すような4本のものを使用した。実施の形態1ではまず、片面印字(画像形成)の画像形成プロセスを説明する。

#### (1) 画像形成プロセス

図1に示す画像形成装置は、像担持体としてドラム型の電子写真感光体（以下「感光ドラム」という）1を備えている。感光ドラム1は、駆動手段（不図示）によって

10

20

30

40

50

矢印R1方向に所定の周速度（プロセススピード）をもって回転駆動される。2は帶電ローラ等の、感光ドラム1表面に接触配置された帶電部材であり、この帶電手部材2により感光ドラム1表面が所定の極性、所定の電位に一次帶電される。3は画像露光手段としてのレーザービームスキャナであり、不図示のイメージスキャナ、コンピュータ等の外部機器から入力される画像情報に対応してオン/オフ変調したレーザー光を出力して、感光ドラム1表面の帶電処理面を走査露光する。この走査露光により感光ドラム1表面に目的の画像情報に応じた静電潜像が形成される。

【0025】4は現像装置であり、現像スリーブ4aによって感光ドラム1表面の静電潜像に現像剤（トナー）が付着され、静電潜像はトナー像として現像（可視化）される。レーザービームプリンタの場合、一般的に静電潜像の露光部にトナーを付着させて現像する反転現像方式が用いられる。

【0026】5は給紙カセットであり、紙等の転写材Pが収納されている。給紙スタート信号に基づいて給紙ローラ6が駆動され、給紙カセット5内の転写材Pが1枚給紙され、レジストローラ7、紙バス8aを通って、感光ドラム1と転写ローラ9との当接ニップ部である転写部位（転写ニップ部）Tに所定のタイミングで導入される。すなわち、感光ドラム1上のトナー像の先端部が転写部位Tに到達するタイミングとなるようレジストローラ7で転写材Pの搬送が制御される。

【0027】転写部位Tに導入された転写材Pは転写部位Tを挟持搬送され、そのとき転写ローラ9には転写バイアス印加手段20から所定に制御された定電流バイアス（転写バイアス）が印加される。なお、この転写ローラ9及び転写バイアス制御については次の(2)項で詳述する。転写ローラ9にはトナーと逆極性の転写バイアスが印加されることで転写部位Tにて感光ドラム1表面のトナー像が転写材Pの表面に静電転写される。

【0028】転写部位Tにおいてトナー像の転写を受けた転写材Pは感光ドラム1表面から分離搬送され、紙バス8bを通って定着装置11に搬送導入され、トナー像が加熱、加圧されて表面に定着される。

【0029】一方、転写材分離後の感光ドラム1は、表面に残った転写残トナーや紙粉がクリーニング装置10によって除去され、次の画像形成に供される。

【0030】定着装置11を通った転写材Pは「片面印字モード」が選択されている場合には、第1姿勢に切り替えられている第1フラッパ12より紙バス8c側に案内されて排紙口13から排紙トレイ14上に排出される。

#### (2) 転写ローラ9と転写バイアス制御

接触型・回転型の転写部材としての転写ローラ9はイオン導電系のソリッドローラであり、NBRゴムと界面活性剤等を反応させ、周ムラ1.5以下、表面粗さRa=

5.0 ( $\mu\text{m}$ ) からなる図8に示すローラを使用した。9aはソリッドゴム層、9bは芯金である。

【0031】図2は、上述の転写ローラ9の抵抗測定装置の概略図である。すなわち、回転駆動されるアルミドラム1A上に転写ローラ9を当接圧1.5kgで押圧して從動回転させ、芯金9bとアース間にバイアス印加電源Eにより2.0kVを印加し、アルミドラム1Aに流れる電流を電流計Aで測定することで抵抗を算出した。また上記測定において、転写ローラ9を1回転以上させたときの電流値をサンプリングし、このサンプリング値の平均値からローラ抵抗を算出した。

【0032】また、サンプリング電流値と最大値を  $I_{\text{MAX}}$ 、最小値を  $I_{\text{MIN}}$  とすると、従来例と同様、 $I_{\text{MAX}}/I_{\text{MIN}} \leq 1.5$  となる転写ローラ9、すなわち回転方向でその抵抗ムラ(周ムラ)が1.5以下である転写ローラ9を使用した。加えて、転写ローラ9の表面粗さは  $R_a = 5.0 (\mu\text{m})$  以下である。また図2の測定装置で測定した転写ローラ9のV-R曲線(電圧-抵抗曲線)を図3に示す。

【0033】以下に転写バイアス制御を説明する。

【0034】転写工程において転写バイアスとして定電流バイアスを転写ローラ9に印加している。ここで図8に示すように転写ローラ9の抵抗値に応じて定電流バイアスの定電流値を切り替える。転写ローラ抵抗により転写電流値は異なり、最適転写電流値は、高抵抗では小さく、低抵抗では大きくなる。図8に示した、転写ローラ抵抗と最適転写電流値  $I$  との関係を図4に示す。抵抗の変化に対し最適転写電流値がリニアに変化しないのは、高抵抗になるに従い、電流を通電するための電圧値が高くなり、この高電界の作用でも感光ドラム1表面のトナー像が転写材Pに転写されたため、少ない電流となるのである。

【0035】また問題点の(1)で説明したように、図2に示す測定装置で測定できない微小面積での抵抗ムラによる、転写不良、爆発飛び散りを防止するため、転写ローラ9の抵抗が低いときは最適転写電流値は大きくなり、抵抗が高いときは小さくなる。転写ローラ抵抗範囲、最適転写電流値はプロセススピード、感光ドラム長、転写材幅等で異なるが、実施の形態1ではプロセススピード50mm/sec、感光ドラム長260mm、転写材幅A4縦210mmの構成で説明した。

【0036】次に、転写ローラ抵抗検知とそのときの転写定電流バイアスの定電流値の決定手段について説明する。ATVC制御同様、画像形成装置の前回転工程中に抵抗検知、及び定電流値の決定を行う。この方法としては、

①転写ローラ9に定電圧バイアスを印加し、そのとき感光ドラム1に流れる電流値を検知し、図5に示すような I-R曲線(電流-抵抗曲線)から抵抗値を検知し定電流値を決定する。

②転写ローラ9に定電流バイアスを印加し、そのとき感光ドラム1に流れる電圧を検知し、図3に示すようなV-R曲線から抵抗値を検知し定電流値を決定する。が挙げられる。

【0037】これらは、画像形成装置本体に外部バイアスで転写ローラ9にバイアスを印加することで、実機でのV-I、V-R曲線を知ることで、正確な制御式(定電流値)が決定される。

【0038】以上説明したように、イオン導電系のソリッドの転写ローラ9で周ムラ1.5以下、表面粗さ  $R_a = 0.5$  以下を使用し、転写バイアスで定電流印加する画像形成装置において、各ローラ抵抗値に応じた最適転写電流値が確保できるよう、定電流値を切り替えることで、転写不良、爆発飛び散り、突き抜け等を防止し、良好な画像を得ることができる。

【0039】〈実施の形態2〉上述の実施の形態1では片面印字を行う、画像形成装置において、転写バイアス定電流値を転写ローラ抵抗値に応じて切り替えることで、最適転写電流を確保して良好な画像を出力できた。しかしながら、両面、多重印字を行った場合、2面画像で、転写不良、爆発飛び散りが発生した。

【0040】そこで以下に実施の形態2を述べる。

【0041】図6は、本実施の形態2に係る画像形成装置の概略構成を示す縦断面図である。なお、転写材Pの片面に印字するための構成は、前述の図1に示す画像形成装置と同様であり、その重複説明は省略するものとする。

【0042】まず両面印字モードでの画像形成プロセスを述べる。図6において、「両面印字モード」が選択されている場合には、定着装置11を通った1面印字済みの転写材Pは、第2姿勢に切り替えられている第1フランプ12により紙バス8d側に進路案内され、さらに第1姿勢に切り替えられている第2フランプ15により紙バス8e側に進路案内されて、正転駆動されているスイッチバックローラ対8fで紙バス8g(スイッチバック部)へ搬入される。その搬入された転写材Pの後端が第2フランプ15を抜けた後、スイッチバックローラ対8fを通過してしまう前に、スイッチバックローラ対8fが逆転駆動に転じられ、また第2フランプ15が第2姿勢に切り替えられて紙バス8g内の転写材Pが引き出し搬送され、紙バス8hから紙バス8iへ表裏反転状態で導入される。そして紙バス8k、レジストローラ7、紙バス8aの経路で転写部位Tに2面を表で再投入され、前記転写材Pの2面目に対する、トナー像転写を受け、紙バス8bから定着装置11に再導入され、2面目の定着処理を受け、第1姿勢に切り替えられている第1フランプ12により紙バス8c側に進路案内されて、排紙口13から両面印字形成物(両面プリント)として排紙トレイ14上に排出される。

50 【0043】「多重印字」モードが選択されている場合

には、定着装置11を通った1面印字済みの転写材Pは第2姿勢に切り替えられている第1フラッパ12により紙バス8d側に進路案内され、さらに第3姿勢に切り替えられている第2フラッパ15により紙バス8j側に進路案内されて反転されずに紙バス8iに導入される。そして、紙バス8k、レジストローラ7、紙バス8aの経路で転写部位Tに再導入され、1面印字の上に重ねて2面目のトナー像の再転写を受け、以下先に述べた工程と同様多重印字画像が排出される。

【0044】転写ローラ9は実施の形態1と同様の構成の、イオン導電系、ソリッドゴムローラであり、周ムラ1.5以下、表面粗さRa=5.0(μm)以下であり、抵抗は図8に示すものを用いた。

【0045】転写ローラ制御は図9に示すように転写バイアスの定電流値を転写ローラ抵抗に応じて切り替え、さらに片面印字時(図8参照)より大きく設定してある。転写ローラ抵抗値検知、及び最適転写電流値は実施の形態1と同様な手段で決定している。

【0046】これにより、両面、多重印字時に、一度、定着装置11を転写材Pが通過して抵抗がアップしても、再転写時それを補うだけの転写電流が確保できるため、転写不良、爆発飛び散り等は発生せず、良好な画像を出力できる。

【0047】以上説明したように、イオン導電系のソリッドの転写ローラ9で周ムラ1.5以下、表面粗さRa=5.0(μm)を使用して、転写バイアスを定電流とすることで、定電圧印字の電子導電系ローラより、適正転写電流の安定した確保が可能となり、ローラ抵抗によらず高品位な画像を提供できる。

【0048】(実施の形態3)実施の形態2の図6で説明した両面、多重印字可能な画像形成装置でA4縦印字では良好な画像が排出できた。しかしながら、B5サイズを縦送り(182mm幅)で印字したところ、転写不良、爆発飛び散りが発生した。

【0049】そこで以下に実施の形態3を示す。

【0050】画像形成装置の構成は、図6に示す、実施の形態2と同様である。転写バイアス制御を図10に示すように、B5サイズ通紙時には、転写バイアス定電流値をA4サイズより大きく設定してある。これよりA4縦サイズより28mm転写材幅が短いB5縦サイズにおいて、定電流バイアス印加時、感光ドラム1に直接電流が流れ込んで、転写材Pを介して十分転写電流が確保でき、転写不良、爆発飛び散り等の発生を防止し良好な画像を出力できる。実施の形態3における小サイズ転写材の定電流値は、実施の形態2同様、前回転工程で転写ローラ抵抗を検知し、それから使用転写材サイズ、印字モード、ローラ抵抗値に応じた定電流値が決定できる。

【0051】また、転写材サイズによる定電流値は、A系列、B系列、海外紙(レターサイズ、リーガルサイズ等)等それぞれの転写材サイズに合わせて任意に設定可

能である。

【0052】以上説明したように、イオン導電系のソリッドの転写ローラ9を用いて転写バイアスを定電流制御で転写材サイズ、印字モード、ローラ抵抗によらず、良好な画像を得ることができる。

【0053】(実施の形態4)実施の形態3で説明した転写材サイズごとに転写バイアス定電流値を切り替える画像形成装置で、ハガキ、封筒をプリントし、次にA4縦をプリントしたところ、紙跡画像が出力された。

【0054】この現象は、低抵抗ローラでハガキサイズ等で転写不良、爆発飛び散りが発生しない大きな定電流値を保証した場合に顕著となる。すなわち、このとき過剰な電流が感光ドラム1に流れ、ドラムメモリとなるからである。

【0055】そこで以下に実施の形態4を示す。

【0056】画像形成装置の構成は、図6に示す、実施の形態3と同様である。転写バイアス制御を図11に示すように、封筒、ハガキサイズ等の印字時には従来例で述べたようにATVC制御から算出される定電圧バイアスを印加している。前記転写バイアスの決定は前回転工程で、転写ローラ抵抗検知を行い、その値から所望の電流が確保できる定電圧バイアスを決定している。封筒、ハガキ等極めて小サイズ転写材以外は、実施の形態3で説明した転写材サイズで転写ローラ抵抗ごとに定電流値を切り替えることで、最適転写電流を確保している。上記構成で、極めて小サイズの転写材を定電圧バイアスで転写した場合、感光ドラム1に過剰に転写電流が流れることを防止できるため、ドラムメモリは発生せず、次回プリント時の紙跡の発生はなく、常に良好な画像を得ることができる。

【0057】(実施の形態5)実施の形態1で説明した画像形成装置で、画像形成したところ、転写材Pの先端画像(約0~20mm)で、爆発飛び散り、転写不良が発生することがあった。上記現象は、転写定電流バイアスを出力する高圧電源の立ち上がりで発生する。また、定電流バイアス印加時、転写材間と転写時での転写ローラ~感光ドラム間のインピーダンス変化で電圧値は変化するが転写時の方が転写材が存在し大きくなり、このときの高圧電源の立ち上がり(応答)でも、先端転写不良は発生する。これを、高圧電源で解消するには、高圧電源のコストアップ等の不具合を生じてしまう。

【0058】そこで以下に実施の形態5を述べる。

【0059】画像形成装置の構成は、図1に示す、実施の形態1と同様であり説明を省略する。転写バイアス制御として、実施の形態1の構成に加え、前多回転で決定した最適電流値よりも高い定電流値が転写材先端で出力するように補正している。すなわち、転写材Pがレジストローラ7を抜けて転写ニップ部Tに突入するまでの時間はシーケンス上決められており、転写材先端で、補正した定電流値を出力するよう制御することは可能であ

る。これにより高圧電源の立ち上がりを考慮した定電流バイアスが印加されることで転写電流不足から発生する転写材先端の転写不良、爆発飛び散りを防止できる。さらに転写材Pが転写ニップ部Tの通過を開始し、電源高圧が十分立ち上がった時点で、定電流値を最初決定した値に戻す。電源高圧の立ち上がりは、電源の能力により差はあるが、50~200mm/sec程度が一般的である。前記構成により印字画像全域で転写不良、爆発飛び散り、突き抜け、紙跡等のない良好な画像を出力できる。

【0060】前述の実施の形態2ないし実施の形態4においても、上述の実施の形態5の構成は対応可能であり、イオン導電系のソリッドの転写ローラ9で周ムラ1.5以下、表面粗さRa=5.0(μm)を用い、転写ローラ抵抗、印字モード、転写材サイズに応じて転写バイアスを定電流値、又は定電圧値を切り替える画像形成装置において、高圧の立ち上がりによる転写材先端の転写不良、爆発飛び散り等を防止し、良好な画像を常に得ることができる。

#### 【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、イオン導電系ソリッドローラで周ムラ1.5以下、表面粗さRa=5.0(μm)以下の転写ローラを用いた画像形成装置で、転写バイアスを定電流バイアスとし、転写ローラ抵抗に応じて定電流値を切り替えることで、最適転写電流が確保でき、転写不良、爆発飛び散り等がなく良好な画像を得ることができる。

【0062】また、印字モードや転写材サイズにかかわらず、最適転写電流が確保でき、転写不良、爆発飛び散り等がない良好な画像を得ることができる。

【0063】さらに、転写バイアスの定電流値又は定電圧値の補正により、先端転写不良、爆発飛び散りの発生を防止し、常に良好な高品位な画像を得ることができ

る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1及び実施の形態5における画像形成装置の概略構成を示す縦断面図。

【図2】転写ローラ抵抗測定装置を示す斜視図。

【図3】実施の形態1における転写ローラのV-R曲線を示す図。

【図4】実施の形態1における転写ローラ抵抗と最適転写電流値との関係を示す図。

10 【図5】実施の形態1における転写ローラのI-R曲線を示す図。

【図6】実施の形態2ないし実施の形態4における画像形成装置の概略構成を示す縦断面図。

【図7】転写ローラの構成を示す斜視図。

【図8】転写ローラの抵抗と定電流値との関係を示す図。

【図9】転写ローラの抵抗と、転写材の2面目の印字時の定電流値との関係を示す図。

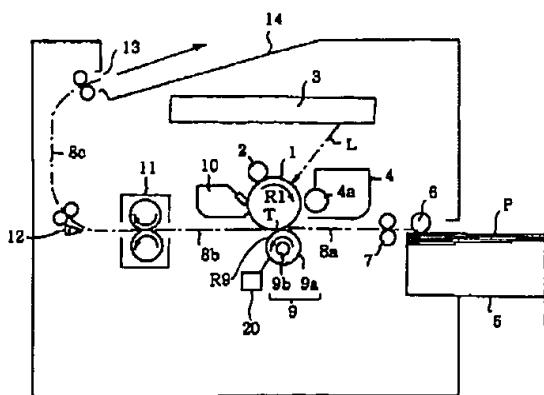
【図10】転写ローラの抵抗と、B5縦の片面及び両面印字時の定電流値との関係を示す図。

20 【図11】ハガキ、封筒の転写バイアス制御を示す図。

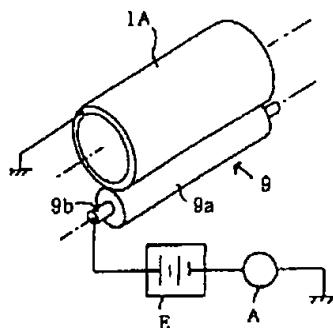
#### 【符号の説明】

1	像担持体(感光ドラム)
2	帶電部材(帶電ローラ)
3	露光手段(スキャナ)
4	現像装置
9	転写部材(転写ローラ)
9a	ソリッドゴム層
9b	芯金
20	転写バイアス印加手段
N	転写ニップ部(転写部位)
P	転写材

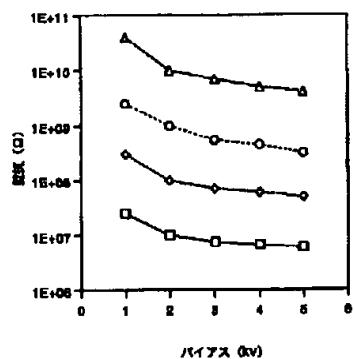
【図1】



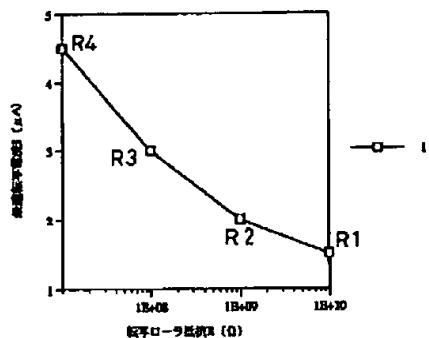
【図2】



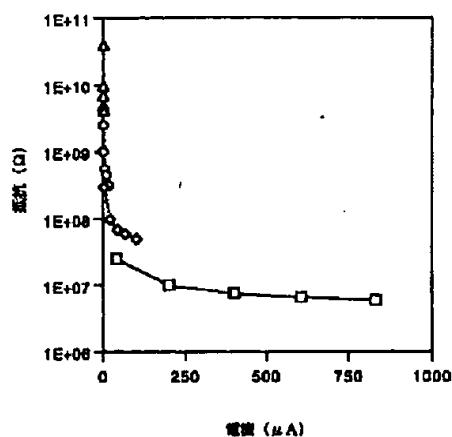
【図3】



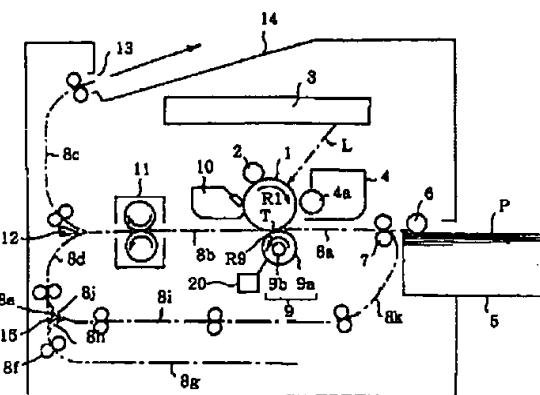
【図4】



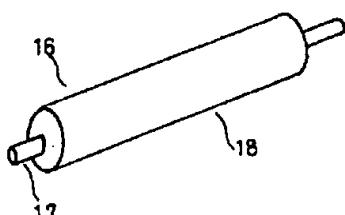
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

転写ローラ抵抗		
No.	抵抗 (Ω)	定電流値 (μA)
1	1.0×10 <sup>7</sup>	4.5
2	1.0×10 <sup>8</sup>	3.0
3	1.0×10 <sup>9</sup>	2.0
4	1.0×10 <sup>10</sup>	1.5

【図9】  
転写ローラ抵抗VS.定電流値-2面

No.	抵抗 (Ω)	定電流値-2面 (μA)
1	1.0×10 <sup>7</sup>	5.5
2	1.0×10 <sup>8</sup>	4.0
3	1.0×10 <sup>9</sup>	3.0
4	1.0×10 <sup>10</sup>	2.5

【図10】

転写ローラ抵抗VS.ES定電流値			
No.	抵抗 (Ω)	ES縦-片面定電流値 (μA)	ES縦-両面定電流値 (μA)
1	1.0×10 <sup>7</sup>	6.5	7.5
2	1.0×10 <sup>8</sup>	5.0	6.0
3	1.0×10 <sup>9</sup>	4.0	5.0
4	1.0×10 <sup>10</sup>	3.5	4.5

【図11】

No.	抵抗 (Ω)	1面		2面	
		転写バイアス(Ω)	転写電流(μA)	転写バイアス(Ω)	転写電流(μA)
1	1.0×10 <sup>7</sup>	0.5	4.5	0.6	5.5
2	1.0×10 <sup>8</sup>	1.0	3.0	1.6	4.0
3	1.0×10 <sup>9</sup>	2.5	2.0	3.3	3.0
4	1.0×10 <sup>10</sup>	5.5	1.5	6.5	2.5